



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08115022 A**(43) Date of publication of application: **07.05.96**

(51) Int. Cl

**G03G 21/04**  
**B42D 15/10**  
**G03G 15/22**  
**G06T 7/00**  
**// H04N 1/387**  
**H04N 1/40**

(21) Application number: **06275947**(22) Date of filing: **14.10.94**(71) Applicant: **FUJI XEROX CO LTD**

(72) Inventor: **NAKAMURA YUTAKA**  
**KASAO ATSUSHI**  
**TOHO RYOSUKE**

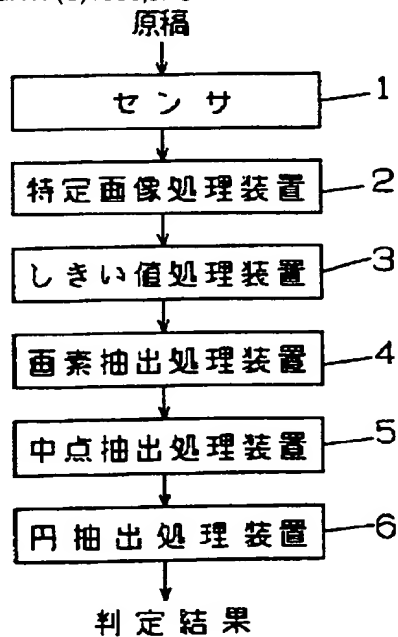
(54) **IMAGE PROCESSOR**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To accurately detect image data even when noise is included in the image data.

**CONSTITUTION:** An original being an object is converted into plural image signals by a sensor 1 and processed to be fitted by every image component by a specified image processor 2. After a threshold processor 3 performs the threshold processing of the image signal processed to be fitted based on one or plural thresholds, the on/off of a picture element is decided by a picture element extraction processor 4. A middle point extraction processor 5 obtains a middle point between two black picture elements in a main scanning direction, detects the coupling of the middle point position in a subscanning direction and calculates a distance from the picture element to the middle point position. A circle extraction processor 6 discriminates a specified circle while accumulating the results by the middle point extraction processor 5 in the subscanning direction. Thus, the circle image is surely detected with high accuracy and high speed processing is realized because real time processing can be possible.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-115022

(43) 公開日 平成8年(1996)5月7日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 21/04				
B 4 2 D 15/10	5 3 1 C			
G 0 3 G 15/22	1 0 5 Z			
			G 0 3 G 21/ 00	5 5 0
			G 0 6 F 15/ 62	4 1 0 Z
審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-275947

(22) 出願日 平成6年(1994)10月14日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72) 発明者 中村 豊

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社内

(72) 発明者 笠尾 敦司

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社内

(72) 発明者 東方 良介

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社内

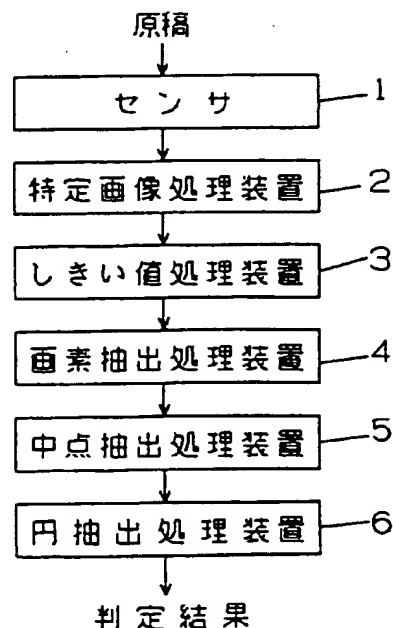
(74) 代理人 弁理士 中野 佳直

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 画像データにノイズが含まれていても正確に検出を行う。

【構成】 対象となる原稿はセンサ1により複数の画像信号に変換し、特定画像処理装置2で各画像成分毎に適合処理する。しきい値処理装置3は1つないしは複数のしきい値を基に適合処理された画像信号に対ししきい値処理を行った後、画素抽出処理装置4で画素のON/OFFを判定する。中点抽出処理装置5は主走査方向に対して2つの黒画素間の中点を求めると共に、副走査方向における前記中点位置の連結性の検出、前記画素から中点位置までの距離の算出を行う。円抽出処理装置6は中点抽出処理装置5の結果を副走査方向に対して累積しながら、特定の円を識別する。これにより円画像を高い精度で確実に検出することができ、またリアルタイム処理が可能のため、高速処理ができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素単位で読込んだ原稿画像に対して画像処理を行い出力する画像処理装置において、主走査方向における画素同士の中点位置を算出する位置算出手段と、

前記画素から中点位置までの距離を算出する距離算出手段と、

副走査方向における前記中点位置の連結性を検出する連結性検出手段と、

前記中点位置の連結性および前記画素から中点位置までの距離を基に円抽出を行う円抽出手段とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は画像処理防止用原稿、特に紙幣、有価証券等のカラー原稿を忠実に複写する事を防ぐために特殊な印刷をした原稿の悪用画像処理を防ぐための画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、カラー複写機の性能の向上と共に、紙幣あるいは株券、債券等の有価証券、定期券、借しものの入場券、金券等の複写を防止する機能を有する複写機の開発の必要性が高くなっている。従来の複写機の複写防止機能に関する技術としては、大きく分けて、原稿側に正常な複写を防止する機能を付与する技術と画像読取／検出装置にて複写禁止原稿を検知し正常に複写動作させない機能を付与する技術に分けられる。

【0003】前者の原稿側に正常な複写を防止する機能としては、たとえば、原稿に金属粉を混入させて、原稿画像面照射ランプの金属粉による反射で原稿画像以外の金属粉に基づく複写画像を形成させるもの、原稿記録画像のバックグラウンドパターンと複写時に網点をかける事で生じるモアレとかホログラフィーを利用して加工したものあるいはインクに複写で鮮明な画像形成ができない蛍光色を利用したもの、セレン感光体を用いる複写機で再現しにくい青色インキを利用させるもの等の技術が知られている。

【0004】また、後者の画像読取／検出装置にて複写禁止原稿を検知し、正常に複写動作させない機能を付与する技術は原稿の読み取りデータとメモリ内の基本データを比較して、複写をして良い原稿かどうかを判断して、複写を禁止する、出力用紙を未定着にする、用紙の出力状態を正常時とは変える等の処理をする方法が知られている。

【0005】これら従来のいずれの原稿の悪用複写防止技術も一長一短があり、また、画像読取／検出装置側の正常な複写防止機能は特定の原稿の基本データを記憶する膨大な容量を持つメモリと読み取り原稿画像との比較判断のための手段等が必要であり、コストが高くなるという問題があった。このような問題点を解決するための

2

技術が、特開平 4-296323 号に提案されている。即ち、各々の円の太さ、各々の円の線の間隔または各々の円の直径の少なくともいずれかを特定した複数の同心円状コードからなる円形画像を原稿面に印刷し、この同心円状コードを画像処理装置で認識することにより悪用画像処理を防止するようにしたものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の悪用画像処理を防止するための円形画像は、原稿をどのような角度においても認識できるという点に着目したものである。円を検出する際、主走査ライン上の画像データのみを参照する。しかし、原稿から入力された画像データにはノイズが含まれており、従来技術ではこのノイズが悪影響をおよぼし円検出の精度を下げていた。本発明の目的は、画像データにノイズが含まれていても正確に検出を行うことができる画像処理装置を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項 1 に記載された本発明は画素単位で読込んだ原稿画像に対して画像処理を行い出力する画像処理装置において、主走査方向における画素同士の中点位置を算出する位置算出手段と、前記画素から中点位置までの距離を算出する距離算出手段と、副走査方向における前記中点位置の連結性を検出する連結性検出手段と、前記中点位置の連結性および前記画素から中点位置までの距離を基に円抽出を行う円抽出手段とを備えた構成にある。

## 【0008】

【作用】上記の構成によると、主走査方向の画素同士の中点位置と該画素から中点位置までの距離と副走査方向の中点位置の連結性を求めて円抽出のための情報とすることにより、円画像を高い精度で確実に検出することができる。またリアルタイム処理が可能のため、高速処理ができる。

## 【0009】

【実施例】以下に、本発明の実施例を図面を用いて説明する。図 1 は画像処理装置のシステム全体の構成を示す。対象となる原稿はセンサ 1 により複数の画像信号に変換される。それぞれの画像信号は特定画像処理装置 2 により、各画像成分に適合した処理が行われ、しきい値処理装置 3 に入力される。しきい値処理装置 3 は 1 つないしは複数のしきい値を基にしきい値処理を行う。画素抽出処理装置 4 はしきい値処理装置 3 の結果から画素の ON/OFF を判定する。中点抽出処理装置 5 は主走査方向に対して 2 つの黒画素間の中点を求めると共に、副走査方向における前記中点位置の連結性を検出しかつ前記画素から中点位置までの距離を算出する。円抽出処理装置 6 は中点抽出処理装置 5 の結果を副走査方向に対して累積しながら、特定の円を識別する。

【0010】次に、上記各処理に関して詳細に説明す

3

る。図2に入力処理の構成を示す。原稿はセンサ1で読込まれ、複数の画像成分として処理される。ここではRGBの3成分の場合に関して説明する。一般的に入力画像には光学系からくるボケなどがあるため、階調補正／画像強調等が行われる。本処理においては画像の再現よりも、特徴的な画素の抽出が目的となるため、特定色に特化した画像処理が有効となる。例えば、特定画像処理装置2ではR成分はぼかしを行い、G成分は画像強調、B成分はスルーの処理を行う等である。

$$\begin{aligned} \text{THr1} < \text{Dr} < \text{THr2} \\ \text{THb1} < \text{Db} < \text{THb2} \end{aligned}$$

の場合に出力信号をONとすることもできる。

$$\begin{aligned} \text{THr1} < \text{Dr} < \text{THr2} \\ \text{THg1} < \text{Dg} < \text{THg2} \\ \text{THb1} < \text{Db} < \text{THb2} \end{aligned}$$

のように段階を設けたしきい値処理を行うこともできる。

【0013】この実施例ではセンサからの出力をR、G、Bとして説明したが、信号自体は単一（例えばG成分のみ）でも複数でも同じような構成で実現する事ができる。また、信号もR、G、Bに限らず、輝度信号L、a、bのような信号でも同様な効果が得られる。

$$\begin{aligned} \text{out} &= \text{Ro} \mid \text{Go} \mid \text{Bo} \\ \text{out} &= \text{Ro} \& \text{Go} \& \text{Bo} \end{aligned}$$

のような操作で特定色のみを抽出することができる。また論理演算ではなく、算術演算を行う事により、データの確からしさを持たせることもできる。

【0015】図2はそれぞれの画像信号に対して1つずつのしきい値処理装置を有した場合であるが、図3に示すように複数のしきい値処理装置、画素抽出処理装置を備えた場合も考えられる。図3に示す構成ではそれぞれの色ごとに画素抽出が実施できるため、色をまだらにした場合でも正確に抽出することができる。

【0016】図4を用いて円抽出の概念を説明する。円は原稿がどのように置かれようと主走査方向に対する特徴は変わらない。ここでは、主走査方向にスキャンしながら、円の内枠（黒画素）を抽出し、黒画素間の中点を求める場合を想定する。これを副走査方向に対して連続して処理すると円では中点が副走査方向に対して一直線となり、その長さは主走査方向の長さの最大値（直径）と等しくなる。これらの特徴を利用して円を抽出する。

【0017】次に中点の抽出手法、および副走査方向への中点の連続性の検出を主とした円の抽出手法について説明する。図5は中点検出方法の説明図である。図示のものは一般的な例であり、主走査方向に4つの黒画素塊があった場合、それぞれL1、L2、L3が計測され、同時に中点情報も計測される。図6を用いて中点検出の基本となる手法を説明する。円の内枠として、黒画素から白画素になる点を検出し（S1）、それを開始点とする。開始点の検出とともにカウンタをONにする（S

4

【0011】特定画像処理装置2により処理されたデータは、それぞれしきい値処理装置3によってしきい値処理される。しきい値処理装置3は1つあるいは複数のしきい値で処理を行う。一般的なしきい値処理ではしきい値THr、THg、THbにより

$$\text{THr} < \text{Dr} \quad \text{THg} < \text{Dg} \quad \text{THb} < \text{Db}$$

の場合にそれぞれ出力信号をONとする。また、色成分を規定することにより、しきい値をそれぞれ2つ設けて

$$\text{THg1} < \text{Dg} < \text{THg2}$$

【0012】さらに複数のしきい値を利用して

$$\begin{aligned} \text{THr3} < \text{Dr} < \text{THr4} \\ \text{THg3} < \text{Dg} < \text{THg4} \\ \text{THb3} < \text{Db} < \text{THb4} \end{aligned}$$

【0014】しきい値処理された信号は画素抽出処理装置4に送られ、それぞれの信号成分のしきい値処理装置3からのデータをもとに画素抽出を行う。画素抽出処理装置4は一般的にはしきい値処理の結果の信号out = Ro & Go & Boで出力されるが、色を規定することにより

$$\text{out} = \text{Ro} \mid (\text{Go} \& \text{Bo})$$

2)。そして終了点となる白画素から黒画素になる画素を検出し（S3）、当該画素までをカウントする（S4）。カウンタ出力後にカウンタをリセットする（S5）。中点はカウント値の半分となるため、2進カウンタを加えることにより中点の位置も即座に求めることができる。この構成は対象となる画像にノイズが存在しない場合に有効な方式である。

【0018】一方、ノイズを考慮した場合について説明する。図7は円内にノイズが存在した場合を示す。円を横切る長さは実際はL3であるが、ノイズが存在するため、L1とL2に分断されてしまい、円の正確な中点が抽出できなくなる。しかし、ノイズに対処するために主走査方向に対するすべての黒画素間の中点を求めると、図8に示すように中点が増えることによりリアルタイム処理が難しくなる。また、中点処理のためのハードウェアコストも上がってしまい、円抽出において実現性／性能等に影響を及ぼしてしまう。このようにノイズがある場合に中点を正確に抽出するという課題を、主走査方向のみの処理で解決する事は難しいが、円の副走査方向に対する特徴を併用することにより対応が可能となる。

【0019】次に中点処理の手法を説明する。図9は円、3角形、4角形に対してラスタ方向に走査した場合の距離th1～th5のそれぞれ中点の様子を示したものである。この場合はすべてが一直線となってしまう、これだけで円と識別すると誤認が生じる。ここで、中点を抽出する前に、1つ前のラインの中点の距離情報を利

5

用する。円の場合、最初の距離は0近傍である副走査方向に進むに従って、徐々に増加していくある一定の値（直径）を境に今度は徐々に減っていく最後は0近傍となるような特性を示す。一方、3角形の場合は徐々に増加するだけであり、4角形は一定値を示すだけである。3角形、4角形はこのような位置で入力されるとは限らないので、実際はもっと複雑な様子を示す。それに対して円はどのような位置関係でも同じ特性を示すため、この特性を利用しながら中点を求める。従って、円では対象となる点を限定しながら処理を行うことができる。その場合のブロック図を図10に示す。なお、開始点、終了点、および中点の検出は図6と同様である。

【0020】円を走査して画素を抽出し（S10）、開始点を検出し（S11）、当該開始点を記憶する（S12）。同様に終了点を検出し（S13）、記憶する（S14）。記憶した開始点と終了点から中点を検出し（S15）、この中点画素と1ライン前の近傍中点画素との距離を比較する（S16）。比較結果から円の特徴を判断し（S17）、円の特徴があるときは検出した中点を記憶し（S18）、円の特徴が無いときは検出した中点を無効とする記憶を行う（S19）。そしてステップ11に戻り、次走査によるデータを処理する。

【0021】これまでの処理は円全体に対して処理を行っていたが、図11（a）に示すように円の一部領域のみでも構わない。また、図11（b）に示すように副走査方向をとびとびにしても差し支えない。以上、副走査方向の情報を利用した中点検出方式を説明したが、上記のような処理を行うと、処理結果は図12に示すように中点が一直線となる。この条件に加えて、直線の長さが円の直径と等しいかどうかを判別することで、円であるか否かを判定することができる。

【0022】ここでは円抽出方法の一実施例として、1ライン分のメモリで実現する場合について説明する。図13に処理の概念を示す。図14にフローを示す。なお、中点の抽出手法に関してはこれまで説明した手法を用い、ここでは中点として検出された画素に着目する。着目画素が黒で、前ラインの同一画素（近傍）も黒画素の場合は加算（+1）を行う。この処理により、メモリには縦方向の直線の長さが記憶される。着目画素が白で前ラインの同一画素（近傍）が黒画素の場合は、これまでのメモリ値を調べ、予め記憶している直径の長さに近い場合は円候補として判定する。そうでない場合はメモリの値をクリアする。以上の処理で円候補を判定することができる。図示の例では中点の画素数が“46”であることを示している。

【0023】図14において、あるライン走査で中点の画素を検出すると（S20）、検出した画素が白画素のときは前ラインの同一画素が黒であるかを判別し（S21）、同じように白のときは次の画素を検出するためステップ20に戻る。一方、前ラインの同一画素が黒のと

6

きは中点長としきい値が等しいかを判断し（S22）、等しくないときはステップ20に戻る。また中点長がしきい値に等しいときは円候補として、円候補信号を出力し（S23）、次の画素検出を行う。始めに戻って、ステップ20で黒画素が検出されると、前ラインの同一画素が黒であるかを判別する（S24）。この判別結果から、前ラインの同一画素が黒のときは画素数を加算し（S25）、また白のときは画素数を“1”にし（S26）としてステップ20に戻る。

10 【0024】応用例1：識別対象に複数の円がある場合  
図15に示すように、原稿に複数の円がある場合の抽出手法について説明する。複数の情報を利用して複写禁止原稿かどうかを判定するため、信頼性が向上する。また、複数の円の配置関係、大きさを求める事により、情報を持たせる事も可能となる。図16において、円の識別は上記実施例で述べた手段（円検出処理装置）を用いる。円検出処理装置10は円の情報、例えば中心の位置、直径等を検出し、その円の情報を複数円検出処理装置11に送る。複数円検出処理装置は円の情報をもとに、円の配置関係／大きさ／個数などを総合的に判断し、その配置関係が複写禁止のものと判定された場合にはその結果を出力する。

【0025】応用例2：円の構成する線の一部に特定の色を付けた場合

図17に示すように、円に特定色を付加する事により、情報が増えるため、円抽出の信頼性が向上する。また、同時に原稿の傾きも検出できるメリットもある。円抽出処理装置の基本手法は本実施例を用いる。図18において、センサ1から出力された画像信号は特定色検出処理装置7に送られ、予め記憶された色と比較を行い、特定色とマッチした場合はその信号を円抽出処理装置6に送る。特定色と判定された画素が円の中点を求めるための両端の画素のいずれかとマッチした場合は、特定色の現れた位置を記憶する。抽出すべき円には予め特定色が付加されているため、中点情報により、円と判定され、さらに特定色が付加されていたと判定された場合にのみ、この円は抽出すべき円であると判定する。円抽出処理装置6により、円と判定された場合は、円の中心の位置および特定色の情報を出力する。特定色の情報としては色、絶対位置、相対位置、中心からの角度等の組合わせが考えられる。

応用例3：円の構成する線に特定の色を付けた場合

図19に示すように、円を構成する線に特定の色を配色する。配色は各色のヒストグラムに分解した場合に意味を持つものであり、その規則を守るかぎり、どのような配色にするかには自由度がある。情報が増えるため、円抽出の信頼性が向上する。

【0026】円抽出の基本手法は本実施例を用いる。ただし、ヒストグラム算出のために、図20において、副走査方向に円の直径程度バッファメモリ（ラインメモ

50

7

り) 12が必要となる。円検出処理装置10により円候補と抽出された場合は、ヒストグラム算出処理装置13でその円の2値画像をマスク画像として当該領域のヒストグラムを算出する。ヒストグラムの分布状態は判定処理装置14に送られ予め記憶されたパターンと一致した場合はその円が特定画像の円であると判定する。円検出された場合は、円の各色のヒストグラムを調べ、予め記憶されているものと同一の場合にのみ、所定の円であると判定する。識別が2段階になるため、誤認を少なくする事ができる。また複数のヒストグラム情報を記憶する事により、他の情報を埋め込む事も可能となる。この説明ではRGB空間でのヒストグラムを求めたが、他の色空間を利用しても差し支えない。

【0027】

【発明の効果】 上述のとおり、本発明によれば、主走査ライン上の画像データのみならずそれから算出される画素間中点位置の副走査方向連結性も参照するので、画像データにノイズが含まれていても正確に円の検出を行う事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 全体の構成を示す図である。  
 【図2】 入力処理の詳細な構成を示す図である。  
 【図3】 画素抽出処理の構成を示す図である。  
 【図4】 円検出の概念を示す図である。  
 【図5】 中点の検出手法を説明する図である。  
 【図6】 中点検出のブロック図である。  
 【図7】 ノイズが存在した場合の中点検出を説明する図である。

8

【図8】 ノイズが存在した場合の中点検出の結果を示す図である。

【図9】 円の中点の特性を示す図である。

【図10】 副走査方向の情報を利用した中点検出手法の構成を示す図である。

【図11】 中点検出の他の手法を説明する図である。

【図12】 円検出の概念を説明する図である。

【図13】 円検出を説明する図である。

【図14】 円検出の処理を示す図である。

10 【図15】 複数の円がある場合を説明する図である。

【図16】 複数の円がある場合の円検出の構成を示す図である。

【図17】 円の一部に特定色が付いた場合を説明する図である。

【図18】 円の一部に特定色が付いた場合の円抽出の構成を示す図である。

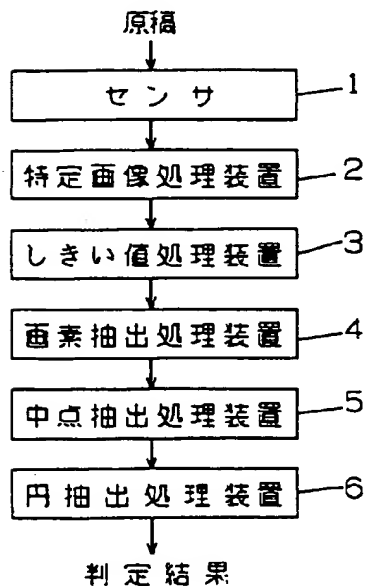
【図19】 円に特定ヒストグラムで配色した場合を説明する図である。

20 【図20】 円に特定ヒストグラムで配色した場合の円検出の構成を示す図である。

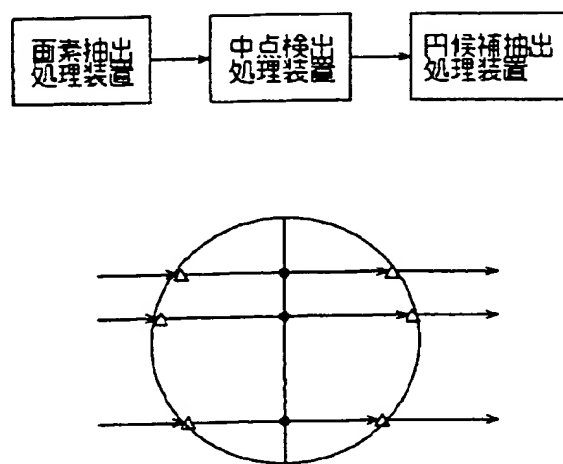
【符号の説明】

1…センサ、2…特定画像処理装置、3…しきい値処理装置、4…画素抽出処理装置、5…中点抽出処理装置、6…円抽出処理装置、7…特定色検出処理装置、10…円検出処理装置、11…複数円検出処理装置、12…ラインメモリ、13…ヒストグラム算出処理装置、14…判定処理装置

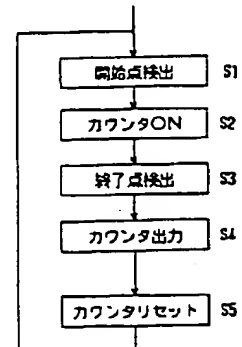
【図1】



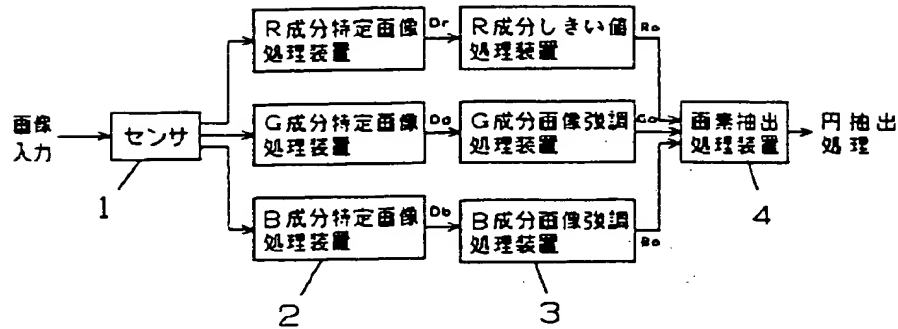
【図4】



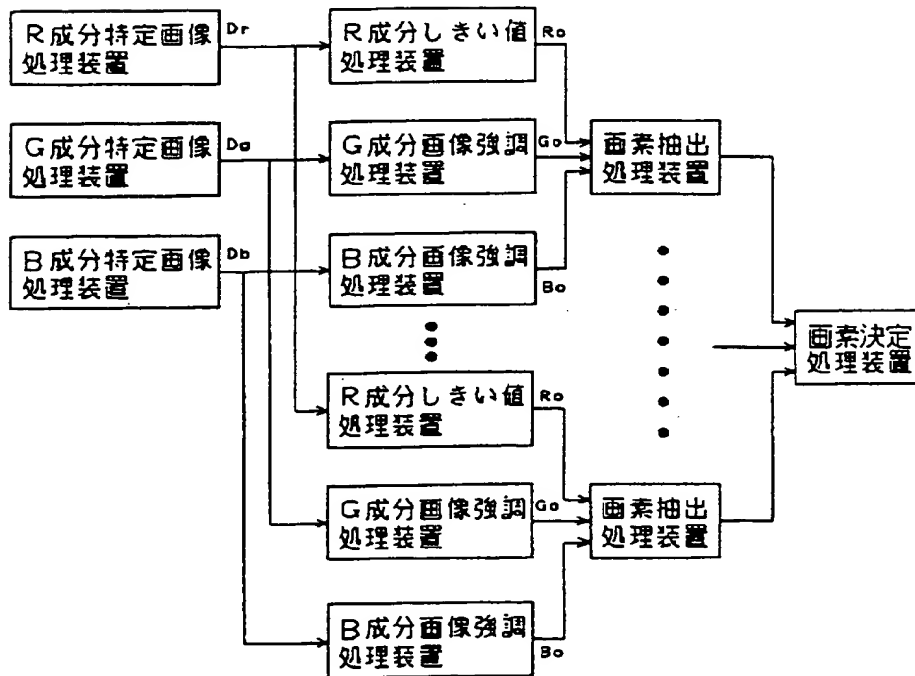
【図6】



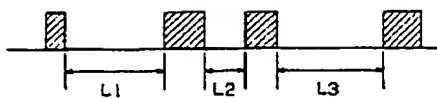
【図2】



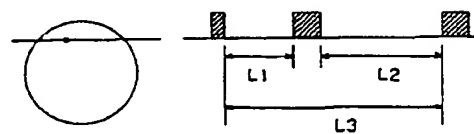
【図3】



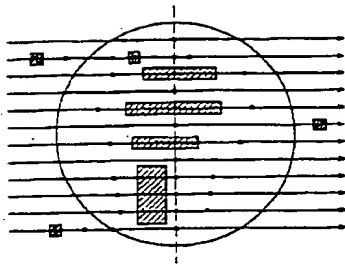
【図5】



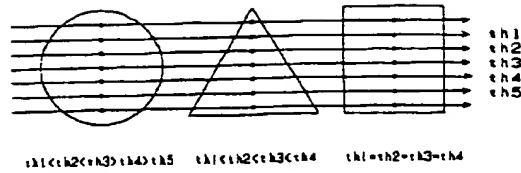
【図7】



【図8】

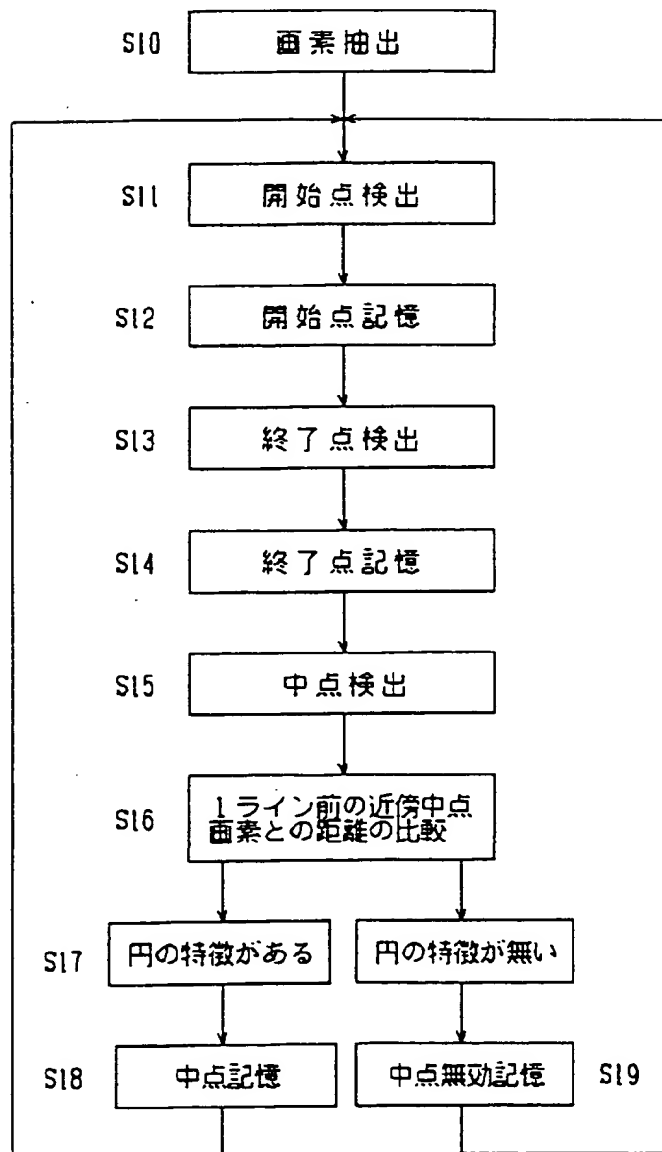
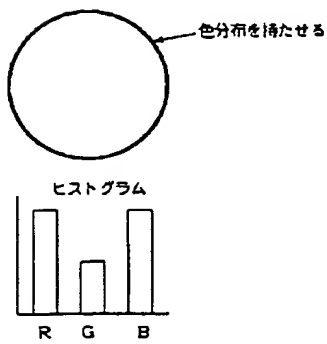


【図9】



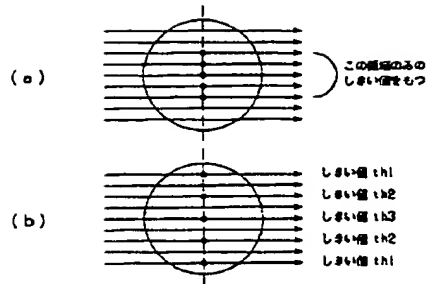
【図10】

【図19】

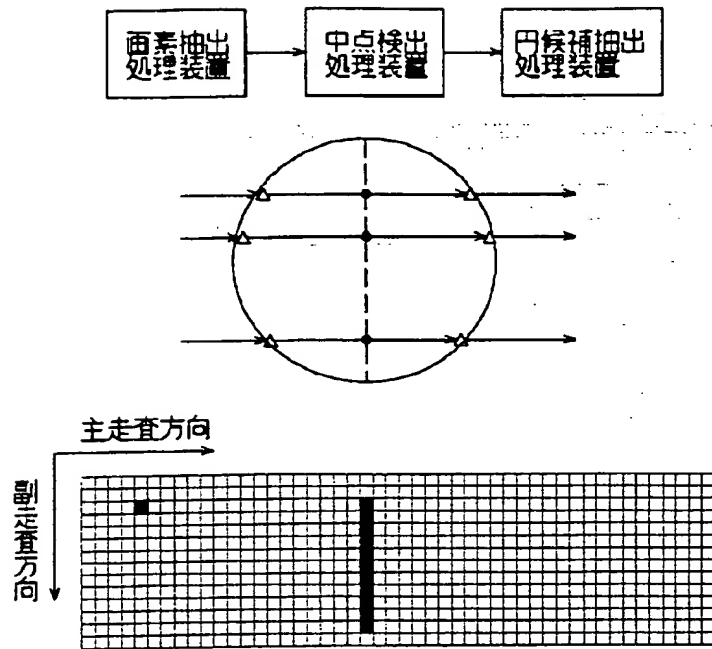




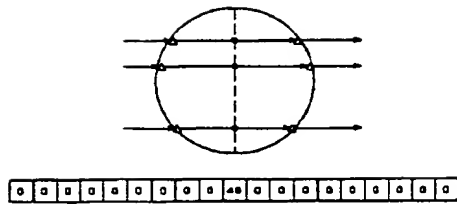
【図11】



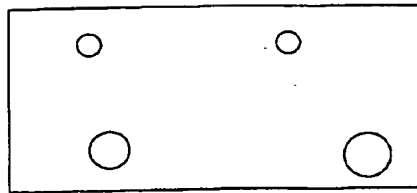
【図12】



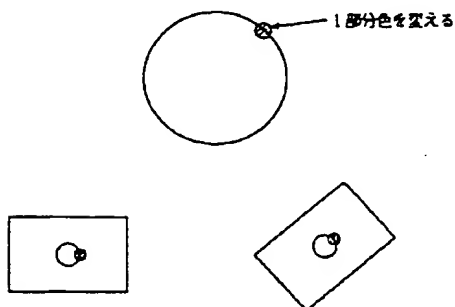
【図13】



【図15】



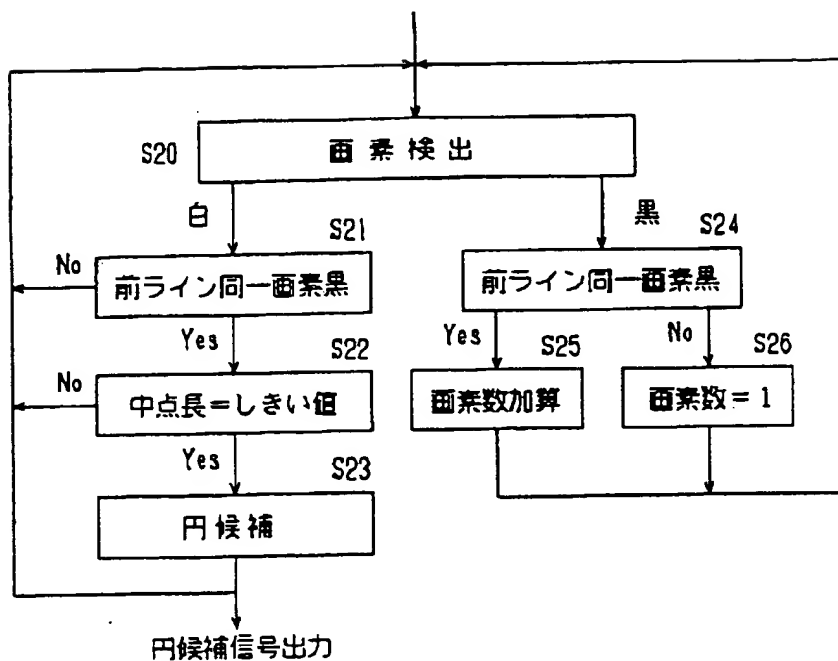
【図17】



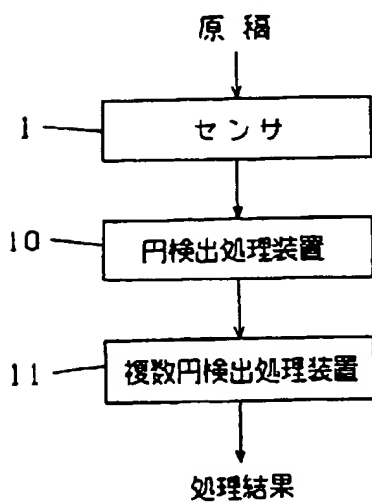
(9)

特開平8-115022

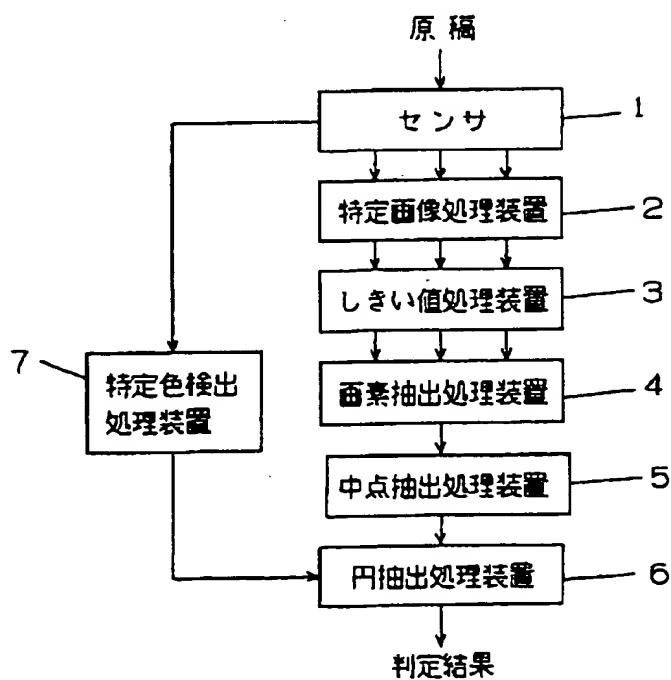
【図14】



【図16】



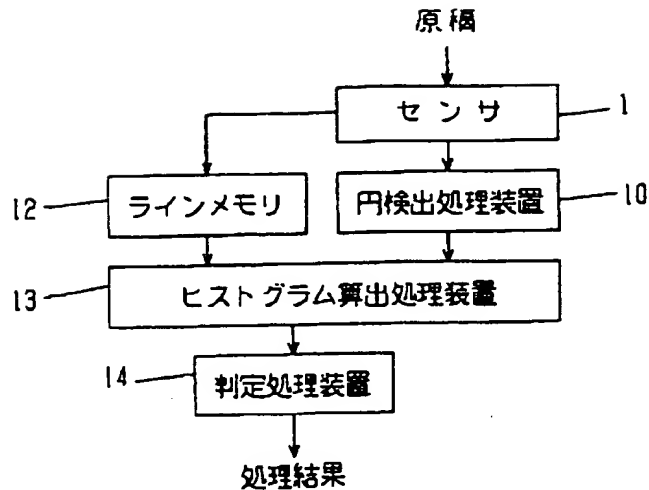
【図18】



(10)

特開平8-115022

【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 6 T 7/00

// H 0 4 N 1/387

1/40

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/40

Z

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**